

Nagy Sándor, dr.tech. okl. gyémántdiplomás villamosmérnök
okl. irányítástechnikai szakmérnök
A MTA Műsz.Fiz.Int. alapító tud. főmunkatársa, c. főiskolai docens,
okl. energetikus, rendszeres e.i.ü. műszaki szakértő kérésére
Kommentár Héjjas István "Elkerülhető-e a klímakatasztrófa" c. cikkéhez,
és a lektorok csatolt véleményéhez
Forrás: Az ENERGETIKA 2020. márciusi száma

1

A Magyar Energetikai Társaság ENERGETIKA c. lapja a 2020. márciusi számában közölte a nevezett dolgozatot, amellyel kapcsolatban többszöri átdolgozás után, a lektorok nem fogalmaztak meg egybehangzó véleményt. Így a szerkesztő a cikk és minden vélemény közlését határozta el. Mivel a klímaváltozás sugárzástani problémáit valamennyire ismerem, ezért kaptam a felkérést a cikk, és a lektori vélemények értékelésére Dr. Nagy Sándortól. Az ELTE Csillagászati tanszékén a sugárzás áramlását 30 éven keresztül oktattam Asztrofizika előadás keretében, heti 2 óra előadás volt. Ezen előadás anyagából az egyik lektor, Dr. Hetesi Zsolt mint csillagász szakos egyetemi hallgató sikeresen kollokvált, továbbá az egyik lektorral, Dr. Miskolczi Ferenc USA-ban dolgozó légkörfizikussal számos megbeszélést folytattam kb. 2005 óta sugárzástani kérdésekről, a földi atmoszférában az üvegházhatásról.

2 Héjjas István dolgozata

A dolgozat először ismerteti a klímaváltozás tényét, amellyel kapcsolatban kétség nem merül fel. Továbbá helyesen állítja, hogy az *üvegházhatás* léte kétségbe nem vonható, mert a Naptól származó sugárzásnak¹ a teljes elnyeléséből származó felszíni hőmérséklet sokkal alacsonyabb volna a ma megfigyelt kb. +15 C fokos hőmérsékletnél.

Az empirikus paleoklimatikus adatok ismertetése után fölveti a CO₂ természetes körforgását, kvantitatív részletek nélkül, tehát például gigatonna/év formájában. Erről tudomásom szerint jelentős anyag található meteorológiai, klímatológiai szakirodalomban. Ezt is be kellene építeni az üvegházhatás radiatív hatásairól szóló meggondolásokba.

A Föld átlagos felszíni hőmérséklete ugyan nehezen definiálható, határozható meg pontosan, de a korreláció a CO₂ atmoszferikus koncentrációjával egyértelműnek tűnik. A szerző az *ok-okozat* kérdést helyesen exponálja, és azt, hogy nincs arról egyetértés a közvéleményben, hogy melyik az ok, és melyik az okozat. Ismerteti

¹total solar irradiance, TSI

a CO₂ infravörös spektrumát, amelynek hullámhosszain történik a kifelé haladó sugárzás egy részének befogása, majd a felszín felé a visszasugárzása.

Itt olyan pontosítás nem ártott volna, amelyben a témáról a nagy hírnevű, jó *impact*-ú folyóiratokban publikált számos dolgozat inkább hallgat: a CO₂ szóba jövő vonalaiban mekkora a κ_λ monokromatikus fotonszórás hatáskeresztmetszet (hány cm²??,) és milyen vonalkiszélesedési mechanizmus van jelen, ami sejtetően a 6. ábrán nem definiált "transzmittancia", sejtetően az $I_\lambda(x)/I_\lambda(0) = \int_0^x e^{-\tau_\lambda} dx'$ hányados, az elnyelt $I_\lambda(0)$, illetve a visszasugárzott $I_\lambda(x)$ monokromatikus intenzitás (fluxus, itt színóníma) hányadosa a $[0, x]$ légköri intervallum felső, illetve alsó határánál, ahol $\tau_\lambda = \int_0^x \kappa_\lambda n(x') dx'$ a monokromatikus abszorpció optikai mélység. Ez adja a kulcsot az abszorpció kvantitatív tárgyalásához, $n(x)$ légköri számsűrűsége (cm⁻³ egységekben!) az x magasságban.²

Az IPCC, a NASA, az ENSZ, valamint az EU által hivatalosan elfogadott klímaelmélet azt állítja, hogy a melegedést az üvegházhatás erősödése okozza, amelynek oka, hogy az antropogén eredetű üvegházhatású gázok elnyelik a felszín infravörös termikus sugárzásának jelentős részét egy bizonyos magasságban ($x = 0$), majd visszasugározzák a felszín felé, ami elnyelve egy bizonyos x értéknél, vagy legkésőbb a felszínnél, növelve ott a hőmérsékletet. A CO₂ mellett az egyéb üvegházhatású gázok (víz, CH₄, stb) radiatív és egyéb hatása felett elsiklik a mai 'közvélekedés'.

A dolgozat második része a *Megújuló energiák* fejezetben olyan kövekeztetéseket tárgyal, amelyekkel nem foglalkozom, nem lévén illetékes ezekben.

Az összefoglalás szerint alkalmazkodni kell a kétségtelül zajló melegedéshez, a CO₂ 'rehabilitálása' ne legyen bátorítás, 'felhívás' a légköri és egyéb környezetszennyezés figyelmen kívül hagyására.

3 A felkért értékelők véleménye

3.1

Prof. dr. Mika János, dr. Gács István, Újhelyi Géza véleménye olyan fizikai, sugárzástani kijelentéseket nem tartalmaz, amelyek értékelésére radiatív transzferrel foglalkozó asztrofizikus illetékes.

Miskolczi Ferenc véleményéből azt szeretném itt kiemelni, hogy Héjjas I. IPCC-ről szóló kritikus kijelentéseit helytállónak tartja, kifogásolható részleteket nem lát. Ugyanakkor a dolgozatot inkább az ENERGETIKA helyett légkörfizikai folyóirat profiljába illeszkedőnek tartja, az én véleményem is egyezik ezzel.

²Az elnyelt monokromatikus sugárzási teljesítmény (fluxus) I_λ dimenziója W/m², pl. $\tau_\lambda \geq 3$ esetén $I_\lambda(x)/I_\lambda(0) < .05$. $I_\lambda(x)/I_\lambda(0)$ megváltozását mérte 2000 és 2010 között az AERI műhold, l. Feldman DR. et al., Nature 519,339,2015

3.2 Fuggerth Endre és Hetesi Zsolt véleménye

Ezek a vélemények színeképvonalak szaturációja, és a magaslégkörben a hőmérsékleti ("fekete-test") sugárzás kapcsolatában egyaránt olyan kiegészítésre szorulnak, amelyek meghaladják egy lektori vélemény kereteit. A színeképvonalak szaturációja, és a többi kérdés sugárzástani folyóiratba ajánlható téma, amelyet úgy nem lehet helyére tenni, hogy bizonyos dolgozatokból vett idézetek alapján csúsztatásnak minősítjük a másik lektor állításait. Alább felsorolva csak néhány nyitott kérdés.

Egyfelől tisztázni kell a sugárzás áramlását konstans fluxusú NLTE (non-local thermodynamic equilibrium) körülmények között, amely során a besugárzás külső forrásból származik, tehát nem lokálisan keletkező hőmérsékleti sugárzás. Mi lesz szórási folyamat eredménye az infravörös sugárzás elnyelése során: hány százalékban (in)koherens szórás, valódi abszorpció, extinkció, mert a fő kérdés, a túlnyomóan optikai tartományban beeső sugárzás mennyire termalizálódik, mennyire hevít, milyen egyéb folyamat(ka)t gerjeszt az elnyelés helyén? Ide tartozik a CO₂ színeképvonalainak szaturációja³, amelyről és értelmezéséről a két véleményező állítása ellenkezik. Ezeket, és a többi súlyos megoldatlan légkörfizikai problémát Miskolczi F. korábbi munkái említették, de tudomásom szerint ezek nincsenek jelenleg a teresztriális és bolygólégköri kutatások fókuszában. Egyelőre nem jöttek létre olyan asztrofizikai eredmények, mint a csillagok légkörére vonatkozó kutatásokból, akár a bolygók légkörének szerkezetére, egyensúlyára, vagy az égitestet elhagyó spektrumra vonatkozóan.

Nagykovács, 2020. máj. 2.

Dr Barcza Szabolcs CSC, asztrofizikus, c. egy. docens

³1. a dolgozat 6. ábráján $\approx 2300 - 2400\text{cm}^{-1}$ -nél a CO₂ "transzmissziós spektrumában" jól látszó ≈ 0 "transzmittanciát"